

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):


- BLACK BORDERS ✓
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

19

BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12

Off nl gungsschrift

11

DE 3406689 A 1

51

Int. Cl. 4:  
B 63 B 35/82  
B 29 C 43/28

21

Akt nzeich n:

P 34 06 689.6

22

Anmeldetag:

24. 2. 84

43

Offenlegungstag:

29. 8. 85

DE 3406689 A 1

71

Anmelder:

Binder, geb. Möschl, Birgit, 7100 Heilbronn, DE

74

Vertreter:

Jeser, J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 7100 Heilbronn

72

Erfinder:

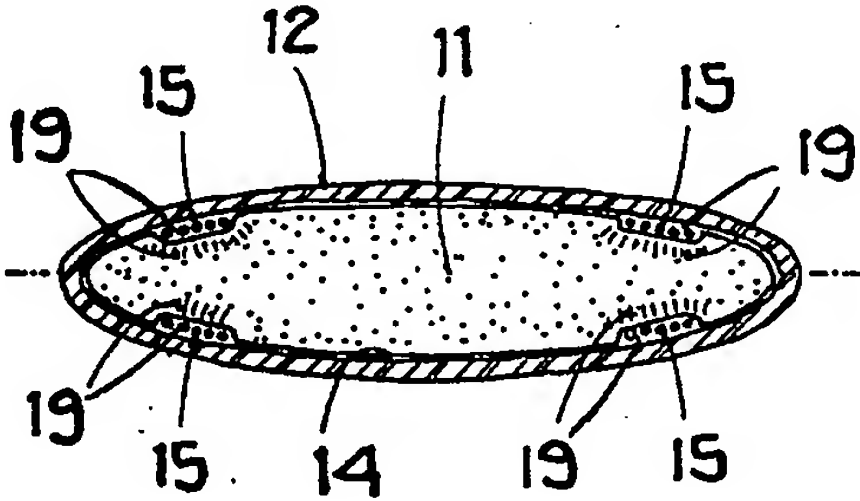
Binder, Hans Joachim, Dipl.-Ing. Dr., 7100 Heilbronn, (verstorben), DE

Behördeneigentum

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Segelbrett und Verfahren zu dessen Herstellung

Ein Segelbrett (10) weist einen Kern (11) aus Schaumstoff und eine Außenhaut (12) aus einem glatten, schlagfesten Kunststoff auf. Der Kern und die Außenhaut (12) sind über eine Kleberschicht (14) miteinander verklebt. Zwischen Kern und Außenhaut sind unidirektionale Faserbänder (15) eingelegt und durch eine Verklebung (19) mit dem Kern (11) verbunden. Derartige Segelbretter zeichnen sich durch erhöhte Steifigkeit in bezug auf Biegefestigkeit in Längsrichtung aus.



DE 3406689 A 1

BIND-006  
H.J. Binder

3406689

- X -

# ANSPRÜCHE

## Segelbrett und Verfahren zu dessen Herstellung

1. Segelbrett (10) mit
    - einer glatten Außenhaut (12) aus Kunststoff,
    - 5 - einer von der Außenhaut eng anliegend umschlossenen Innenfüllung mit einem Kern (11) aus Schaumstoff, und
    - einer Kleberschicht (14) zwischen der Außenhaut und der Innenfüllung,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h

  - 10 - eine Fasereinlage (15) zwischen der Außenhaut (12) und dem Kern (11), die zusammen mit dem Kern die Innenfüllung bildet, und
  - einer Verklebung (19) zwischen der Fasereinlage und dem Schaumstoffkern.
- 15 2. Segelbrett nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Kleberschicht (14)  
zwischen der Außenhaut (12) und der Fasereinlage (15)  
durch einen das Material des Kernes und der Fasern  
jeweils gut benetzenden Kleber gebildet ist, der auch  
20 mindestens einige Millimeter in die Hohlräume zwischen  
den Schaumstoffkörnern des Kernes (11) eingedrungen ist,  
also an den Stellen der Fasereinlage auch die Verklebung  
zwischen Fasereinlage und Schaumstoffkern herstellt.
- 25 3. Segelbrett nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Fasereinlage (15)  
ein unidirektionales Gewebe ist, das mit den Fasern in  
Fahrtrichtung (16) verlegt ist.

H.J. Binder

3406689

- 2 -

4. Segelbrett nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Fasereinlage (15)  
ein Glasfasergewebe ist.
5. Segelbrett nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
5 k e n n z e i c h n e t , daß die Fasereinlage durch  
unidirektionale Faserbänder (15) gebildet ist.
6. Segelbrett nach Anspruch 5, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Faserbänder (15)  
schräg zur Fahrtrichtung (16) unter maximal  $45^{\circ}$  zu die-  
10 ser verlegt sind.
7. Segelbrett nach Anspruch 6, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß an der Oberseite und  
der Unterseite jeweils zwei Bänder (15) vorhanden sind,  
wobei sich die zwei Bänder einer Seite nahe dem vorde-  
15 ren Ende des Brettes überkreuzen und vom Kreuzungspunkt  
aus zu den Seitenrändern (18) hin so verlaufen, daß sie  
die Ränder nahe dem hinteren Ende (17) des Brettes oder  
an demselben erreichen.
8. Segelbrett nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
20 k e n n z e i c h n e t , daß  
- die Fasereinlage (15) ein Glasfasergewebe ist,  
- der Kern (11) durch geschäumtes Polystyrol und  
- die Verklebung (19) durch einen Polyurethan-Kleber  
gebildet ist.
- 25 9. Segelbrett nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Außenhaut (12)  
durch einen Acryl-Styrol-Acryl-Ester (ASA) gebildet ist.
10. Segelbrett nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der Kern im wesentlichen in Längs-  
richtung verlaufende Rillen aufweist, in die der Kleber  
der Verklebung (19) eingedrungen ist.

... BIND-006  
... H.J. Binder

3406689

- 3 -

11. Verfahren zum Herstellen eines Segelbrettes, bei dem
- zwei Halbschalen (12.1, 12.2) aus Kunststoff für die Außenhaut (12) des Brettes (10) in voneinander beabstandeter, zueinander paralleler Lage erhitzt werden,
  - 5 - ein mit einer durch Hitze aktivierbaren Kleberschicht (14) beschichteter vorgefertigter Kern (11) aus Schaumstoff in den Raum zwischen den Halbschalen eingelegt wird,
  - und abschließend die Halbschalen unter Einschließen
  - 10 des Kernes zusammengefügt werden,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
- auf dem vorgefertigten Kern (11) eine Fasereinlage (15) befestigt wird und
  - auf dieser ein sie selbst und den Schaumstoffkern in
  - 15 erwärmtem, flüssigem Zustand gut benetzender Kleber (25) aufgetragen wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, d a d u r c h g e -
- k e n n z e i c h n e t , daß die Halbschalen (12.1, 12.2) durch Erhitzen von Kunststoffolien und Einziehen
- 20 derselben durch Unterdruck in Formhälften (20) hergestellt werden und in so hergestellten Halbschalen durch Zusammenführen der Formhälften zusammengefügt werden.

EIND-000  
H:J. Binder

3406689

- 7 - 4 -

## BESCHREIBUNG

### Segelbrett und Verfahren zu dessen Herstellung

#### TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft ein Segelbrett mit einem von einer  
5 Außenhaut über eine Kleberschicht umgebenen Kern aus Schaumstoff, und ein Verfahren zu dessen Herstellung.

#### STAND DER TECHNIK

Segelbretter werden nach den unterschiedlichsten Verfahren  
hergestellt. Infolgedessen sind zahlreiche, unterschiedliche  
10 Konstruktionen bekannt. Eine derzeit übliche Konstruktion  
ist diejenige, bei der die Außenhaut aus zwei Halbschalen  
aus Acryl-Styrol-Acryl-Ester (ASA) gebildet ist. Die Halb-  
schalen umgeben einen Schaumstoffkern aus expandierbarem  
Polystyrol (EPS), und sie sind an ihren Rändern miteinander  
15 verbunden. Zum Herstellen eines solchen Brettes wird ein vor-  
geformter Kern verwendet, der mit einem Polyurethan-(PU-)  
Kleber beschichtet ist. Zwei ASA-Folien werden in einer Form-  
vorrichtung erhitzt, und dann mittels eines Vakuumziehver-  
fahrens jeweils in eine Formhälfte eingezogen. Zwischen die  
20 so geformten Halbschalen wird der vorgefertigte Kern einge-  
führt, und dann werden die Halbschalen unter andauernder  
Wärmeeinwirkung aufeinandergepreßt, so daß ihre Ränder mit-  
einander verschmelzen und der Kern in der so gebildeten, ge-  
schlossenen Außenhaut eingeschlossen ist. Der PU-Heißkleber  
25 stellt dabei gleichzeitig eine sichere Verbindung zwischen  
dem EPS-Kern und der ASA-Außenhaut her.

Ein anderes Herstellverfahren und ein anderer Aufbau eines  
Segelbrettes sind aus der US-PS 3 929 549 bekannt. Es werden  
dort für die Außenhaut zwei Glasfaser-Halbschalen verwendet.

... .. BIND-CO6  
... .. H.J. Binder

3406689

- 4 - 5 -

5 Diese werden ausgeschäumt und dann mittels einer Epoxy-Harzschrift miteinander verklebt. Die Halbschalen entsprechen den beiden Teilen eines Segelbrettes, die entstehen, wenn das Brett in Längsrichtung durch eine rechtwinklig zur Oberseite des Brettes stehende Ebene längsgeteilt wird. Die verklebende Epoxy-Harzschrift längs dieser Teilebene ist relativ stark ausgebildet. Dadurch ist das Brett gegenüber Biegebelastungen versteift.

10 Auch die eingangs genannten Surfbretter mit Kunststoff-Außenhaut und Schaumstoffkern benötigen häufig versteigende Bauteile, auch Stringer genannt. Diese Stringer werden aus leichtem Holz oder aus dünnen Aluminiumblechen hergestellt. Diese Stringer, seien sie aus Epoxyharz, aus Holz oder aus einer Blechkonstruktion, führen aber immer zu einer  
15 relativ großen Gewichtserhöhung des Brettes.

#### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Segelbrett und ein Verfahren zum Herstellen eines Segelbrettes anzugeben, das sich bei geringem Gewicht durch hohe Biege-  
20 steifigkeit auszeichnet.

Die Erfindung ist für das Segelbrett durch Anspruch 1 und für das Verfahren zum Herstellen eines Segelbrettes durch Anspruch 10 gegeben. Für sich erfinderische Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von  
25 Unteransprüchen. Die Merkmale gemäß den Unteransprüchen können auch gemeinsam angewendet werden, sofern sie sich nicht gegenseitig ausschließen.

Das erfindungsgemäße Segelbrett weist eine Fasereinlage zwischen Kunststoff-Außenhaut und Schaumstoffkern auf. Die



BIND-000  
H.J. Binder

3406689

- 8 - 6.

- Fasereinlage ist mit dem Schaumstoffkern und mit der Außenhaut verklebt. Von ganz besonderem Vorteil ist es, ein unidirektionales Gewebe, das mit den Fasern in Fahrtrichtung verlegt ist, zu verwenden. Dann tragen die Fasern nämlich
- 5 in besonders ausgeprägter Weise zum Versteifen in Längsrichtung bei. Zum Erzielen eines ausreichenden Versteifungsgrades reicht es dabei aus, nur einzelne Faserbänder zu verwenden, was in bezug auf Gewichtseinsparung gegenüber einer ganzflächigen Einlage offensichtlich von Vorteil ist.
- 10 Hohe Steifigkeit in bezug auf Durchbiegung in Längsrichtung und in bezug auf Verdrehung um die Längsachse bei außerordentlich geringem Gewicht ergibt sich dann, wenn einzelne unidirektionale Faserbänder verwendet werden, die schräg zur Fahrtrichtung verlegt sind.
- 15 Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß ein vorgefertigter Kern mit einer Kleberschicht und einer Faserauflage, die die spätere Fasereinlage bildet, versehen wird. Auf die Faserauflage wird ein Kleber aufgetragen, der die Fasern und den Schaum-
- 20 stoffkern gut benetzt. Der so vorgefertigte Kern wird zwischen zwei erhitzte Halbschalen eingeführt, die dann zusammengefügt werden, was vorteilhafterweise unter Verschmelzen ihrer Ränder erfolgt, aber auch durch Verkleben erfolgen kann. Bei diesem Verfahren erfolgt das Verkleben der Fasereinlage mit dem Schaumstoffkern und mit der Außenhaut und
- 25 das Aneinanderbefestigen der Halbschalen in einem Arbeitsgang. Werden die Halbschalen durch Erhitzen von Kunststoff-  
folien und Einziehen derselben durch Unterdruck in Formhälften hergestellt, so kann auch der Herstellschritt für die
- 30 Halbschalen mit in den Verfahrensablauf zum Herstellen des Brettes integriert werden. Durch das erfindungsgemäße Ver-



BIND-006  
H.J. Binder

3406689

- 4 - 7.

fahren läßt sich also ein leichtes und biegesteifes Segelbrett auf einfache und billige Art und Weise herstellen.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die Erfindung wird im folgenden an Hand von Figuren näher  
5 veranschaulicht. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Segelbrett;
- Fig. 2 einen Querschnitt durch das Segelbrett gemäß  
Fig. 1 entlang der Linie 2-2;
- 10 Fig. 3 - 5 eine schematische Darstellung mit zwei Form-  
hälften einer Herstellvorrichtung, zum Erläutern  
des Herstellvorganges des Segelbrettes gemäß  
Fig. 1.

#### WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

Das Segelbrett 10 gemäß Fig. 1 weist einen EPS-Schaumstoff-  
15 kern 11 und eine ASA-Außenhaut 12 auf. Die Außenhaut ist  
aus einer oberen Hälfte 12.1 und einer unteren Hälfte 12.2  
gebildet, wie sie aus den Fig. 3 - 5 erkennbar sind. Im  
fertiggestellten Zustand des Brettes sind die beiden Häl-  
ten entlang ihrer Ränder so gut miteinander verschweißt,  
20 daß in einem Schnitt gemäß Fig. 2 kein Übergang zwischen der  
oberen Hälfte und der unteren Hälfte mehr erkennbar ist. Es  
ist dann vielmehr eine geschlossene, glatte Außenhaut 12 ge-  
bildet. Diese ist mit dem Kern 11 über eine PU-Kleberschicht 14  
verbunden.

BjND-000  
H:j:Binder

3406689

- 5 - 8 -

Zwischen Kern 11 und Außenhaut 12 verlaufen vier Faserbänder 15 aus unidirektionalem Glasfasergewebe. Zwei Bänder sind oben und zwei sind unten am Brett 10 angeordnet. Die Bänder verlaufen schräg zur Fahrtrichtung 16, und zwar so, daß sie sich nahe dem vorderen Ende des Segelbrettes 10 überkreuzen und nahe dem hinteren Ende 17 an jeweils einem Seitenrand 18 enden. Die Faserbänder 15 sind über eine PU-Verklebung 19 mit der Außenhaut 12 und auch dem Kern 11 verbunden. Die Verklebung 19 reicht einige Millimeter bis einige Zentimeter in den Kern 11 hinein, in dem sie Hohlräume zwischen den einzelnen Körnern des ASA-Schaumstoffes ausfüllt.

Das Segelbrett 10 gemäß den Fig. 1 und 2 wird mit einem Verfahren hergestellt, wie es an Hand der Fig. 3 - 5 veranschaulicht ist.

Zwei Formhälften 20 einer Herstellvorrichtung sind beabstandet voneinander gehalten. Über die Formvertiefungen 21 der Formhälften 20 sind ASA-Folien 22 zum Herstellen der oberen Hälfte 12.1 und der unteren Hälfte 12.2 der Außenhaut 12 gelegt. Die Formvertiefungen 21 stehen jeweils mit einem Unterdruckanschluß 23 in Verbindung. Die beiden Folien 22 stehen benachbart und parallel zueinander. Zwischen sie ist ein Heizstrahler 24 geschoben. Dieser beheizt die Folien 22 auf etwa 170 °C. Auch die Formhälften 20 sind auf etwa 100 °C erhitzt. Bei diesen Temperaturen werden die Folien 22 so weich, daß sie durch Unterdruck in die Formvertiefungen 21 eingezogen werden können. Dieser eingezogene Zustand ist in Fig. 4 rechts dargestellt.

In Fig. 4 links ist ein mit der Kleberschicht 14 und den Faserbändern 15 versehener Kern 11 dargestellt. Der Kern 11 wird in einer besonderen Form durch Einschäumen oder durch

... .. BIND-006  
... .. H.J. Binder

3406689

- 8 - 9 -

- Hochtemperaturbehandlung eines in die Form eingeführten Granulates hergestellt. Danach wird eine Dispersion eines PU-Heißklebers in Wasser aufgesprüht. Nach dem Verdampfen des Wassers ist der Kern 11 mit der Kleberschicht 14 versehen.
- 5 Auf den Kern 11 mit der Kleberschicht 14 werden sodann die vier Glasfaserbänder 15 aufgelegt und auf diesem mittels eines schnell wirkenden Klebers fixiert. Auf die Faserbänder 15 wird dann jeweils eine Kleberraupe 25 aus einem pastenförmigen PU-Kleber aufgetragen. Dieser Kleber wird bei
- 10 etwa 50 °C sehr dünnflüssig. Das Volumen der Kleberraupe 25 ist so bemessen, daß im flüssigen Zustand alle Hohlräume zwischen den Fasern der Faserbänder 15 ausgefüllt werden und der Kleber einige Millimeter bis einige Zentimeter in den Kern 11 eindringt.
- 15 Der vorgefertigte Kern 11 gemäß Fig. 4 links wird in die vorgefertigten Halbschalen der Außenhaut 12 gemäß Fig. 4 rechts eingeführt. Dann werden die beiden Formhälften 20 der Herstellvorrichtung aufeinander zu bewegt, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Dabei treffen die heißen Hälften 12.1 und
- 20 12.2 zunächst auf die Kleberraupen 25 und verflüssigen den Kleber. Dann werden die Faserbänder 15 etwas in den Kern 11 eingedrückt, bis die Hälften 12.1 und 12.2 auf die Kleberschicht 14 treffen. Dadurch wird der Heißkleber der Kleberschicht 14 aktiviert und stellt die Verbindung zwischen dem
- 25 Kern 11 und den Hälften dar. Das Volumen des Kernes 11 ist so bemessen, daß er noch etwas zusammenzupressen ist, bis schließlich die Ränder der oberen Hälfte 12.1 und der unteren Hälfte 12.2 aneinanderliegen. Diese Ränder verschmelzen dann miteinander, so daß schließlich die geschlossene Außen-
- 30 haut 12 gemäß Fig. 2 gebildet ist. Die Formhälften 20 werden dann mit dem von ihnen eingeschlossenen Segelbrett innerhalb von etwa 5 Minuten auf 50 °C abgekühlt. In dieser Zeit

... BIND-000  
... H.J. Binder

3406689

- \* - 10 -

dringt der Kleber der Kleberraupe 25 in den Kern 11 ein.  
Abschließend wird das fertige Segelbrett der Herstellvor-  
richtung entnommen. Der PU-Kleber der Kleberraupe 25 braucht  
dann noch einige Zeit, bis er ganz ausgehärtet ist, so daß  
5 die Endsteifigkeit des Brettes erst nach einigen Tagen er-  
reicht ist.

Ein Segelbrett gemäß Fig. 1 weist z. B. eine Länge von  
377 cm, eine größte Breite von 60 cm und eine größte Höhe  
von 13,5 cm auf. Das Verdrängungsvolumen beträgt etwa  
10 230 l und das Gewicht etwa 16 kg. Dieses Gewicht ist etwa  
10 % niedriger als bei einem herkömmlichen Brett, da die  
das Gewicht maßgeblich bestimmende Außenhaut 12 in ihrer  
Stärke um etwa 15 % verringert werden kann und dennoch  
größere Steifigkeit als bei bisherigen Brettern gewähr-  
15 leistet ist.

Wird ein herkömmliches Brett mit einer etwa 2,7 mm starken  
ASA-Außenhaut an seinem hinteren Ende 17 und etwa 3 m davor  
eingespannt, und wird dann in der Mitte zwischen den Ein-  
spannstellen mit etwa 100 kp belastet, so beträgt die Durch-  
20 biegung etwa 37 mm. Bei einem erfindungsgemäßen Brett be-  
trägt die Durchbiegung bei einer 2,3 mm starken ASA-Außen-  
haut nur etwa 17 mm. Erst wenn die Stärke der Außenhaut auf  
etwa 2 mm, also um etwa 25 % gegenüber herkömmlichen Wand-  
stärken verringert wird, wird wieder dieselbe Durchbiegung  
25 erzielt. Ein solches Brett ist dann aber etwa 20 % leichter  
als ein herkömmliches Brett. Mit dem Erhöhen der Steifig-  
keit ist fast parallel laufend ein Verbessern der Dämpfungse-  
igenschaften zu beobachten. Wird bei der angegebenen Ein-  
spannart das vordere, freie Ende des Surfbrettes ausgelenkt  
30 und dann losgelassen, so schwingt es gedämpft einige Zeit  
auf und ab. Beim erfindungsgemäßen Brett ist die Abkling-  
zeit nur etwa halb so lang wie bei einem bekannten Brett

..... BIND-006  
..... H.J. Binder

3406689

- 8 - 11.

ohne Glasfaserbänder zwischen dem Kern 11 und der Außenhaut 12.

Statt einer Außenhaut 12 aus ASA kann jedes beliebige Außenhautmaterial verwendet werden, das glatt und trittfest ist  
5 und auch für andere, herkömmliche Segelbrettkonstruktionen geeignet ist. Entsprechend kann statt EPS für den Kern 11 und statt PU für die Kleberschicht 14 oder die Verklebung 19 jedes andere Material verwendet werden, das auch für andere Segelbrettkonstruktionen Verwendung findet. Wichtig ist aber,  
10 daß der Kleber für die Kleberschicht 14 so gewählt ist, daß er Kern 11 und Außenhaut 12 sicher miteinander verklebt und daß das Material für die Verklebung 19 so gewählt ist, daß es zumindest die Faserbänder 15 sicher mit dem Kern 11, vorteilhafterweise aber auch noch mit der Außenhaut 12 verbindet.  
15 Ganz besonders vorteilhaft ist es dabei, einen Kleber zu verwenden, der das Material des Kernes 11 gut benetzt, so daß er so tief wie möglich in die Poren zwischen den Körnern des Kernmaterials eindringen kann. Dann ist ein besonders starker Verbund zwischen Kern 11 und den Faserbändern 15 erzielt.  
20 Das Material des Kernes 11 und der Außenhaut 12 sollen so aufeinander abgestimmt sein, daß sie sich in ihrer Festigkeit nicht gegenseitig beeinflussen, daß also z. B. nicht Weichmacher aus der Außenhaut 12 das Material des Kernes 11 zerstört. Enthält die Außenhaut 12 derartige Materialien, so  
25 ist der Kleber der Kleberschicht 14 entsprechend zu wählen, daß er den Austausch von Stoffen verhindert, die für eines der benachbarten Materialien schädlich sind.

Für die Faserbänder 15 wurden in einem praktischen Fall unidirektionale Glasfilamentgewebe mit einer Reiß-

BJND-000  
H.J. Binder

3406689

- 8 - 12 -

kraft in Längsrichtung von 1600 N/cm und quer dazu eine Reißkraft von 175 N/cm mit etwa 0,5 mm starken Fasern verwendet.

- 5 Die Bänder wurden mit einer Breite von 8 cm aufgebracht. Derselbe Versteifungseffekt kann auch erzielt werden, wenn Bänder doppelter Breite und nur halber Stärke verwendet werden. Dünneres, aber breiteres Material wird vorzugsweise dann verwendet, wenn die Bänder so verlegt werden, daß Überkreuzungsstellen in größerer Anzahl auftreten, insbesondere wenn sich mehr als zwei Lagen überkreuzen. Es ist nämlich zu beachten, daß die Faserbänder 15 in den Kern 11 beim Aufpressen der Halbschalen der Außenhaut einzudrücken sind. Dadurch entstehen lokal größere Belastungen der Außenhaut 12, was bei einer Stärke derselben von nur 15 etwa 2,5 mm zu Ausbeulungen führen kann. Soll dies gänzlich verhindert werden, so werden im Kern 11 bereits bei dessen Herstellung Vertiefungen eingeformt, in die die Faserbänder 15 so eingelegt werden, daß sie mit ihrer Oberfläche praktisch in einer Umhüllungslinie mit den übrigen Bereichen des Kernes 11 liegen.
- 20

Statt Glasfasergewebe können auch solche aus Kohlenstoff, Kevlar oder Aramid verwendet werden. Diese Faserarten führen zu einer noch höheren Versteifung; sie sind jedoch teurer als Glasfasern.

- 25 Statt unidirektionalen Fasern können auch Fasergewebe verwendet werden, bei denen die Fasern keine Vorzugsrichtung aufweisen. Es ist jedoch zu beachten, daß ein Segelbrett erheblich länger als breit ist. Eine Versteifung ist daher vor allem in Längsrichtung erforderlich. Diese Versteifung gerade in einer Richtung läßt sich mit einem unidirektionalen 30 Material optimal erzielen. Zum Erzielen derselben Steifigkeit



..... BIND-006  
..... H.J. Binder

3406689

- 10 - 13 -

mit einem nicht gerichteten Material ist dieses in größerer Menge anzuwenden, was zum Erhöhen des Gewichtes eines Segelbrettes führt.

5 Um ein Versteifen genau in Längs- oder Fahrtrichtung 16 zu erzielen, genügt es, unidirektionale Faserbänder 15 oder flächige Gewebe mit Faserrichtung in Fahrtrichtung 16 zu verlegen. Es ist jedoch so, daß das Brett 10 auch Torsionsbelastungen um die Längsrichtung unterworfen ist. Um die Torsionssteifigkeit zu erhöhen, ist es erforderlich, die  
10 Faserbänder 15 quer zur Fahrtrichtung zu verlegen. Dieses Querstellen hat bis zu einem Winkel von  $45^{\circ}$  gegenüber der Fahrtrichtung 16 Sinn. Werden unidirektionale Faserbänder in einem noch größeren Winkel in bezug auf die Fahrtrichtung verlegt, so wird die Quersteifigkeit mehr erhöht als  
15 die Längssteifigkeit, die eigentlich zu verbessern ist.

Anstatt einzelne Faserbänder 15 an der Oberseite und der Unterseite des Kernes 11 zu verlegen, ist es auch möglich, den Kern mit Faserbändern zu bandagieren, die zum Beispiel unter einem Winkel von etwa  $20^{\circ}$  zur Fahrtrichtung links und  
20 rechts umlaufend um den Kern gewickelt sind. Es ist auch möglich, direkt in Fahrtrichtung verlegte Bänder und zusätzlich schräg verlaufende Bänder zu verwenden. Von Vorteil ist es, die untere Seite mehr zu verstärken als die obere. Biegebelastungen bestehen nämlich im wesentlichen  
25 dahingehend, daß der Fahrer die Mitte des Segelbrettes 10 belastet und dieses gerade an seinem vorderen und seinem hinteren Ende auf Wellenbergen abgestützt ist, während sich die Mitte über einem Wellental befindet. Dann wird die Unterseite auf Zug beansprucht. Eine entsprechend große Belastung  
30 der Oberseite auf Zug tritt nicht auf. Die Torsionsbelastung ist dagegen auf der Unterseite und auf der Oberseite dieselbe.



DIN 11-006

H.J. Binder

3406689

- 14 -

Es ist damit von Vorteil, Bänder zum Erhöhen der Torsionssteifigkeit symmetrisch auf der Oberseite und der Unterseite zu verlegen, an der Unterseite aber noch zusätzliche Bänder mit den Fasern in Fahrtrichtung zu verlegen, um die Biegesteifigkeit in Längsrichtung zu erhöhen.

Erfindungsgemäße Segelbretter können auf beliebige Art und Weise hergestellt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch besonders vorteilhaft, da in einer einzigen Herstellvorrichtung in direkt aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten vorgefertigte Halbschalen mit einem vorgefertigten Kern verbunden werden und durch das Verbinden in heißem Zustand zugleich alle Klebverbindungen hergestellt werden. Dabei ist es möglich, getrennt vorgefertigte Halbschalen zu erhitzen, oder es können, wie oben angegeben, die Halbschalen in der Herstellvorrichtung für das Brett in einem vorgelagerten Herstellschritt erzeugt werden. Der erfindungsgemäße Aufbau läßt sich aber statt mit Halbschalen für die Außenhaut auch z. B. mit einer aufgespritzten Außenhaut herstellen.

Von Vorteil ist es auch, einen Kern mit Längsrillen zu verwenden, die im wesentlichen in Fahrtrichtung verlaufen. In diese Rillen läuft der Kleber von der Kleberraupe 25 beim Erwärmen ein, wozu entsprechend viel Kleber aufzubringen ist. Bei vier Bändern 15 wie in den Figuren dargestellt, mit jeweils etwa 8 cm Breite verlaufen die Rillen in Bandrichtung. Die Rillen sind etwa 5 mm tief und etwa 20 mm voneinander beabstandet. Der Kleber in den Rillen führt zu einer besonders festen Verbindung zwischen Kern und Glasfasergewebe, sei es band- oder mattenförmig ausgebildet.

· 15.  
- Leerseite -

BIND 006

17.  
1/2

Nummer:

Int. Cl.<sup>3</sup>:

Anmeldetag:

Offenl gungstag:

34 06 689

B 63 B 35/82

24. Februar 1984

29. August 1985

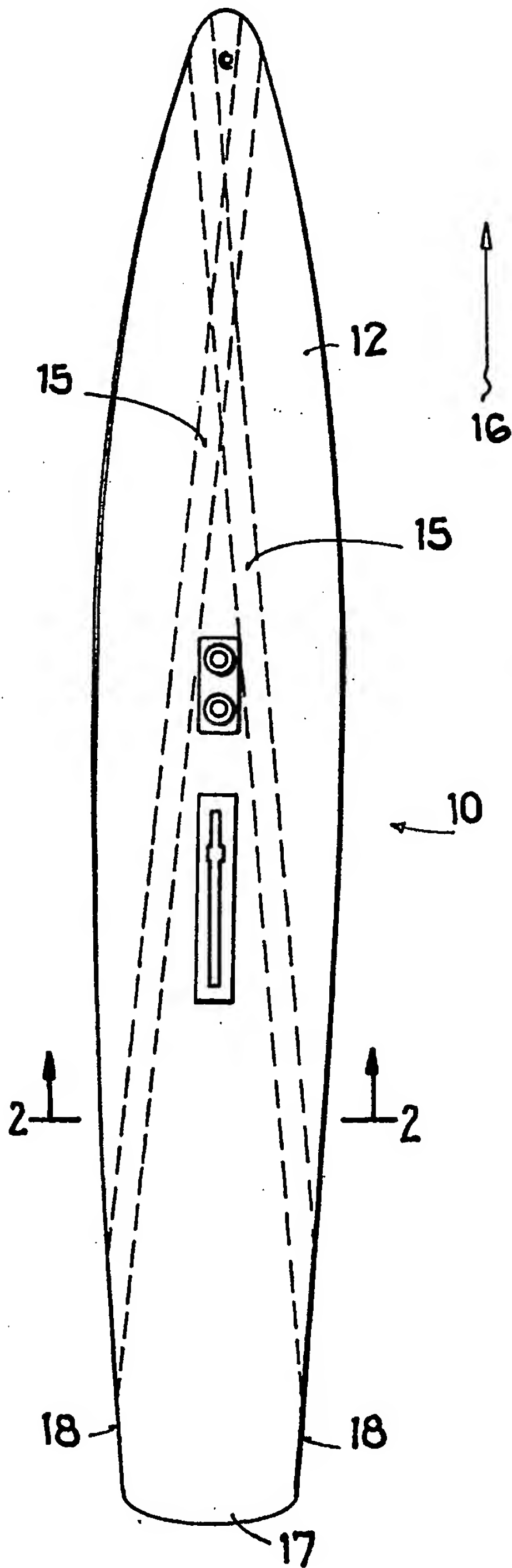


Fig.1

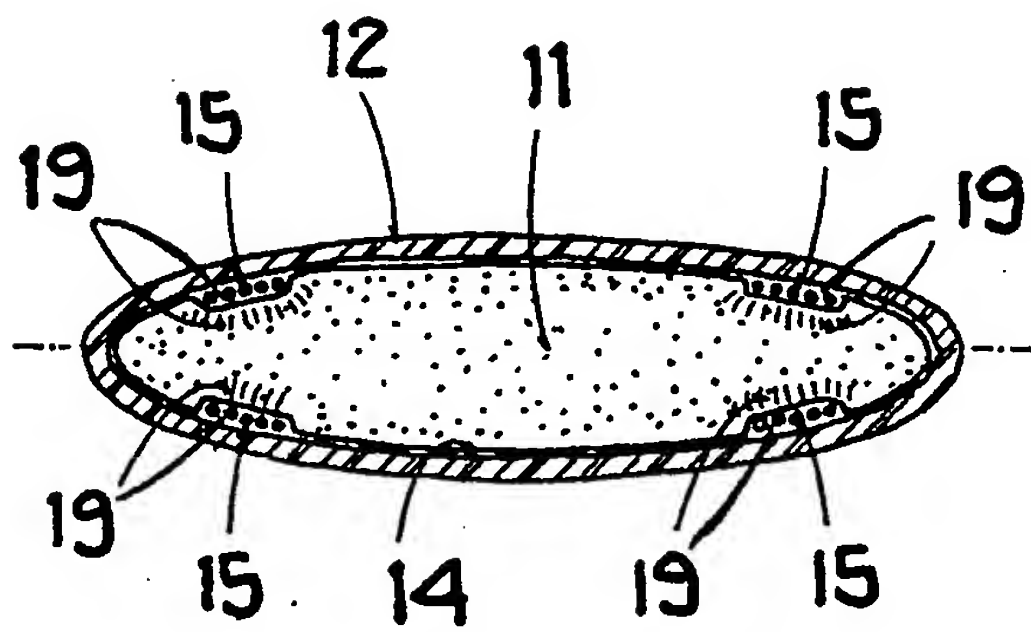


Fig.2

24

16.

3406689

2/2

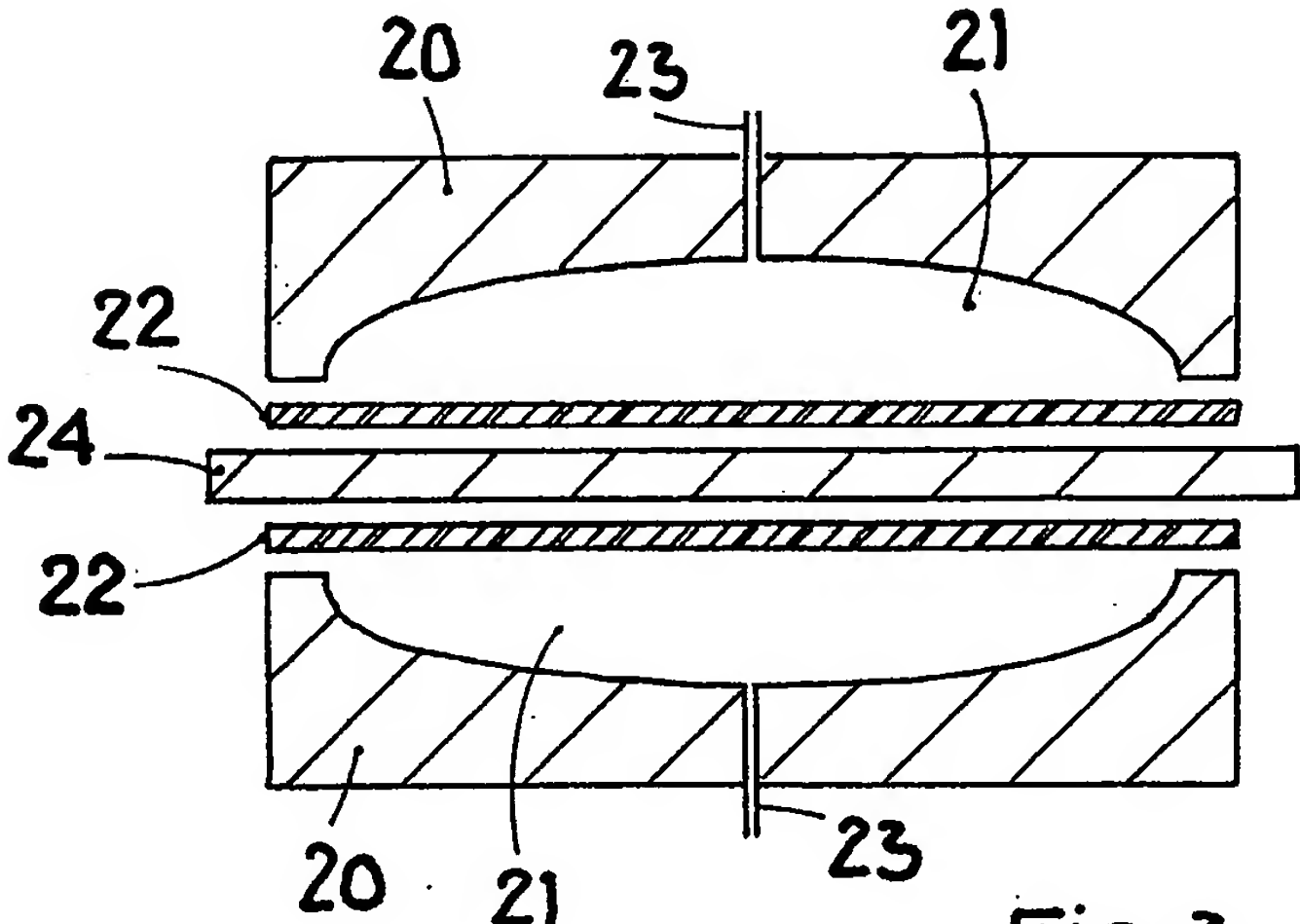


Fig. 3

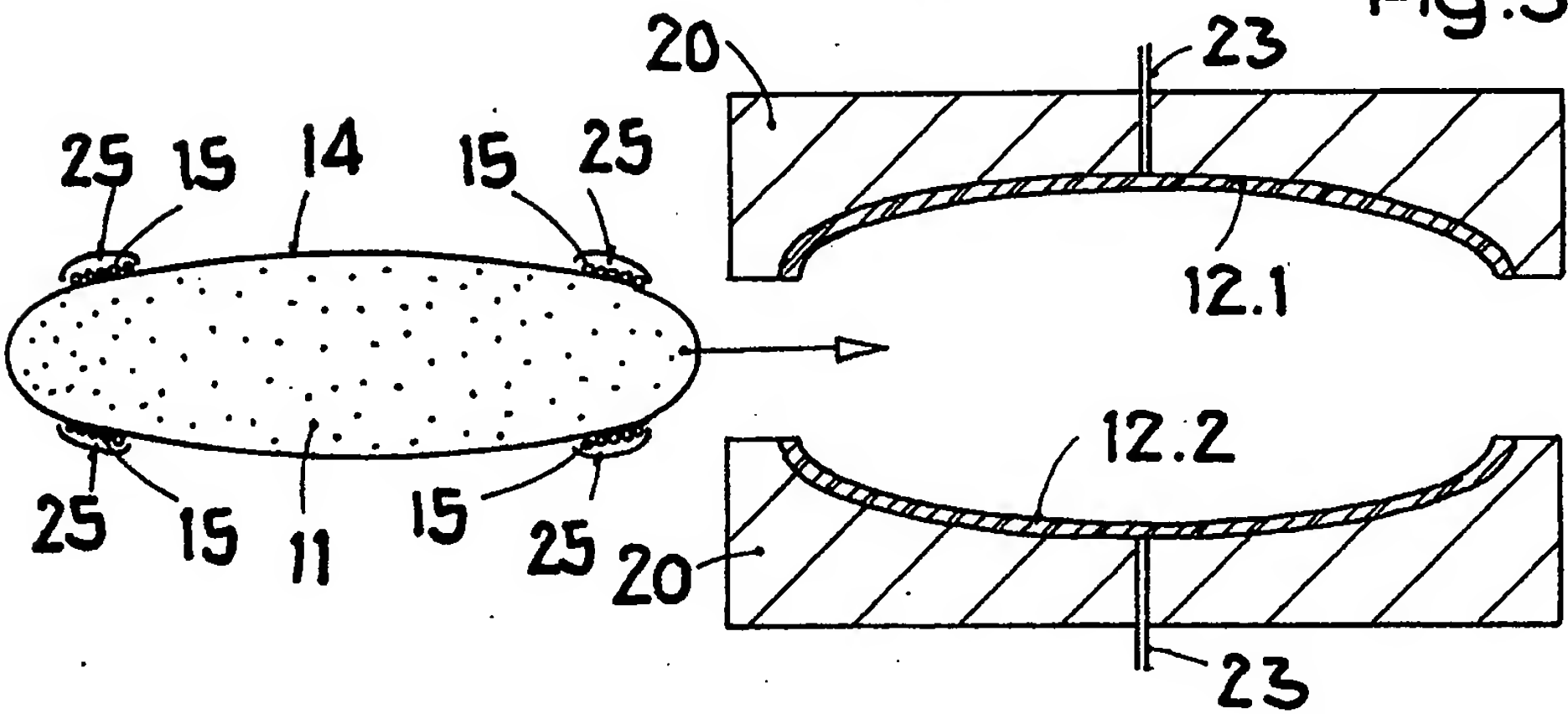


Fig. 4

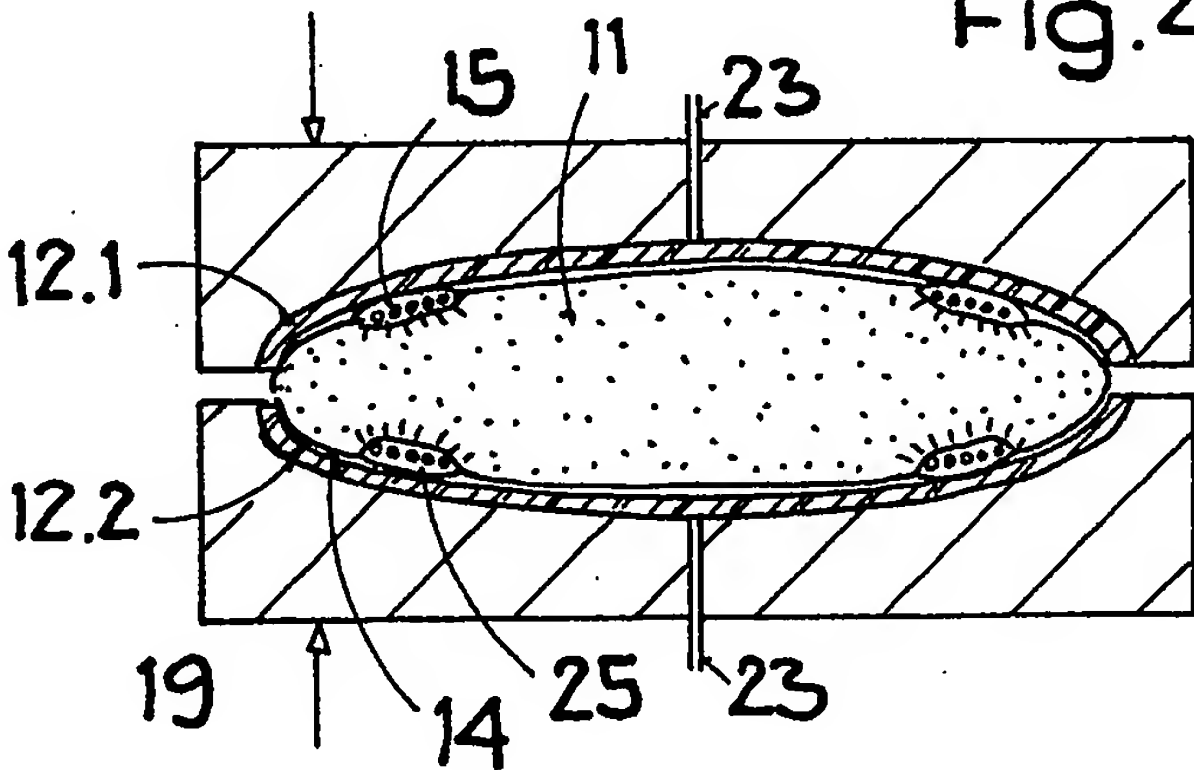


Fig. 5